

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESEN (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
15. Januar 2004 (15.01.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/005832 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F28F 9/00, 27/02

(72) Erfinder; und

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/004605

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): KEEN, Mark, Graeme  
[CH/CH]; Via Camara Nr. 48, CH-6932 Breganzona (CH).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
2. Mai 2003 (02.05.2003)

(74) Anwalt: BARTELS UND PARTNER; Lange Strasse 51,  
70174 Stuttgart (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): CN, JP, US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 30 042.9 4. Juli 2002 (04.07.2002) DE

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

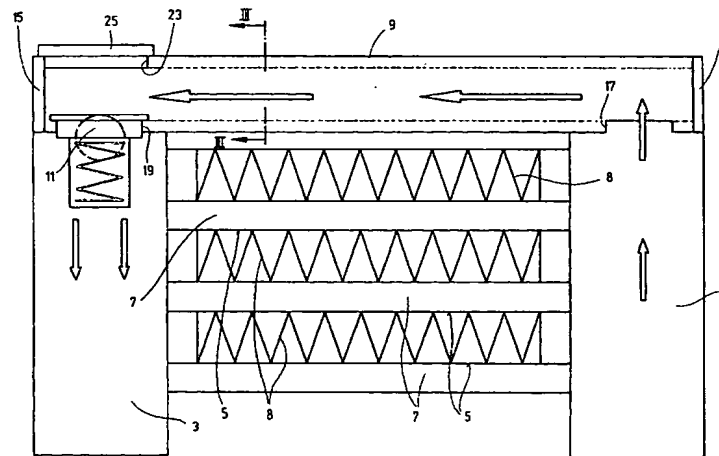
(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): HYDAC S.A. [CH/CH]; Via Scersa, Zona Industria 3, CH-6805 Mezzovico (CH).

Veröffentlicht:  
— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR HEAT EXCHANGE BETWEEN FLOWABLE MEDIA

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM WÄRMEAUSTAUSCH ZWISCHEN STRÖMUNGSFÄHIGEN MEDIEN



(57) Abstract: The invention relates to a device for heat exchange between flowable media. Said device comprises a heat exchanger block which is defined, on one side, by an inflow chamber (1) for supplying the liquid medium, and on the other side, by an outflow chamber (3) for evacuating the liquid medium. Said block comprises fluid channels (7) for the liquid medium, extending through the block from the inflow chamber (1) to the outflow chamber (3), and a covering plate (9) which extends from the inflow chamber (1) to the outflow chamber (3) and closes the block at one end. Said covering plate (9) is provided with at least one inner passage (13) which extends from the inflow channel (1) to the outflow channel (3) as a bypass flow channel bypassing the fluid channels (7). Said passage can be blocked by means of at least one pressure limitation device (11), and unblocked by opening said pressure limitation device (11) as a result of a pressure difference between the inflow chamber (1) and the outflow chamber (3), which exceeds a pre-determined threshold value.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Wärmeaustausch zwischen strömungsfähigen Medien mit einem Wärmetauscher-Block, der auf einer Seite durch eine Einströmkammer (1) und auf der gegenüberliegenden Seite durch eine Ausströmkammer (3) für Zufuhr bzw. Abfuhr des flüssigen Mediums begrenzt ist, der Fluidwege (7) für das

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2004/005832 A1



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

flüssige Medium, die sich durch den Block von der Einströmkammer (1) zur Ausströmkammer (3) erstrecken, sowie eine Deckplatte (9) aufweist, die sich, von Einströmkammer (1) zur Ausströmkammer (3) erstreckt und den Block an einem Ende abschliesst, wobei die Deckplatte (9) zumindest einen inneren Durchgangskanal (13) aufweist, der sich, die Fluidwege (7) umgehend, als Nebestromkanal von der Einströmkammer (1) zur Ausströmkammer 3 erstreckt, durch zumindest eine Druckbegrenzungseinrichtung (11) sperrbar und durch Öffnen der Einrichtung (11) aufgrund einer zwischen Einströmkammer (1) und Ausströmkammer (3) herrschenden, einen vorbestimmten Schwellenwert überschreitenden Druckdifferenz freigebbar ist.

HYDAC S.A., Via Sceresca, Zona Industria3,  
CH – 6805 Mezzovico

Vorrichtung zum Wärmeaustausch zwischen  
strömungsfähigen Medien

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Wärmeaustausch zwischen strömungsfähigen Medien, von denen zumindest eines in flüssigem Zustand ist.

10 Bekannte Vorrichtungen (DE-A-196 51 988), die dazu dienen, den thermischen Zustand einer sie durchströmenden Flüssigkeit zu beeinflussen, finden in der Technik weit verbreitete Anwendung, insbesondere in Form von Flüssigkeits/Luft-Kühlern. Bei der Anwendung in Verbindung mit Hydraulikanlagen oder Fertigungseinrichtungen, wobei Betriebsfluide wie Hydrauliköl, Schmierstoffe oder Kühl-Schmierstoffe mittels Kühlluft gekühlt werden  
15 sollen, die durch die Vorrichtung hindurch geführt wird, sind Vorkehrungen erforderlich, um Betriebsstörungen oder das Versagen der Vorrichtung aufgrund der Temperaturabhängigkeit der Viskosität der zu kühlenden Flüssigkeit zu vermeiden. Um den Wirkungsgrad des Wärmeaustausches zu optimieren, sind in den Fluidwegen, die die zu kühlende Flüssigkeit innerhalb  
20 der Vorrichtung durchströmt, üblicherweise Turbulenz erzeugende Schaufeln oder Lamellen angeordnet, die von der Flüssigkeit umströmt werden müssen, die hierbei verwirbelt wird, so dass sämtliche Bestandteile des Flüssigkeitsstromes mit den den Fluidweg umgebenden Wänden für den Wärmeaustausch in Kontakt kommen.

25

Die die Verwirbelung bewirkenden Bauelemente bewirken eine gewisse Drosselung des Flüssigkeitsstromes, so dass sich zwischen der eingangssei-

- tigen Einströmkammer für die zu kühlende Flüssigkeit und der ausgangsseitigen Ausströmkammer der Flüssigkeit ein von der Drosselung abhängiger Differenzdruck aufbaut. Bei zu kühlenden Flüssigkeiten, deren Viskosität stark temperaturabhängig ist, kann während Betriebsphasen, in denen die betreffende Flüssigkeit eine niedrige Temperatur hat, also beispielsweise während Anfahrphasen, in denen das betreffende Betriebsfluidum noch kalt ist, die entsprechend hohe Viskosität der Flüssigkeit aufgrund der Drosselung in den Fluidwegen der Vorrichtung zu einem übermäßigen Druckanstieg führen. Um solche Überdrücke, die zu Störungen oder Beschädigungen führen könnten, zu vermeiden, ist üblicherweise eine Nebenstromeinrichtung zwischen Einströmkammer und Ausströmkammer der Vorrichtung vorgesehen, die normalerweise geschlossen ist, jedoch eine Druckbegrenzungseinrichtung aufweist, die den Nebenstrom der Flüssigkeit solange ermöglicht, bis, wenn die zu kühlende Flüssigkeit ihre Betriebstemperatur erreicht hat und sich die Viskosität entsprechend verringert hat, der Differenzdruck an der Vorrichtung auf einen sicheren Wert abgesunken ist, bei dem der Nebenstrom gesperrt wird und die Flüssigkeit ausschließlich die Fluidwege für den Wärmeaustausch durchströmt.
- 20 Durch die DE-A-41 06 963 ist eine Kühlvorrichtung für fluide Medien bekannt, insbesondere Wasserkühler für mit Öl betriebene Hydraulikanlagen und Verbrennungsmotoren, bei der das zu kühlende Medium II unter Wärmeaustausch in indirekten Kontakt mit dem Kühlmedium I gebracht wird, mit einem an sich bekannten Öl-Luftkühler mit Anschlußstutzen für den
- 25 Ein- bzw. Austritt des Mediums II in einen Kühlkörper, der mehrere voneinander beabstandete, parallel verlaufende Kühlkanäle aufweist, deren Zwischenräume mit Lamellen ausgefüllt sind, durch die das Medium I turbulent hindurchströmt und wobei an der mit den Anschlußstutzen versehenen Längsseiten ein Deckel vorgesehen ist, der im Bereich der Anschlußstutzen

befestigt ist und innen- und außenliegende Dichtungen aufweist, und mit einem in etwa hohlquaderförmigen Gußkörper mit mehreren Kammern und Stutzen für den Ein- und Austritt des Mediums I, in den der Öl-Luftkühler im wesentlichen formschlüssig derart eingesetzt und befestigt ist, dass im Ge-  
5 brauchszustand der Außenrand des Deckels über eine Dichtung abdichtend am Gehäuserand anliegt.

Hierdurch ergibt sich eine kostengünstig zu realisierende Kühlvorrichtung für fluide Medien mit einem verbesserten Wärmeaustausch; jedoch kann es  
10 insbesondere bei den genannten Anfahrphasen, in denen die betreffende Flüssigkeit eine niedrigere Temperatur hat und somit gegebenenfalls eine hohe Viskosität vorliegt, zu Überdrücken und mithin zu Beschädigungen an der bekannten Kühlvorrichtung kommen.

15 Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, unter Beibehalten der Vorteile im Stand der Technik die bekannten Vorrichtungen dahingehend weiter zu verbessern, dass sie durch einen besonders einfachen Aufbau ausgezeichnet sind, der sich einfach und kostengünstig realisieren läßt, und dass dennoch in hohem Maße ein funk-  
20 tionssicherer Gebrauch bei unterschiedlichsten Temperaturen des zu kühlenden Mediums erreicht ist.

Erfindungsgemäß löst diese Aufgabe eine Vorrichtung, die die Merkmale des Patentanspruches 1 in seiner Gesamtheit aufweist.

25

Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist einen Wärmetauscherblock auf, bei dem sich die Fluidwege für die am Wärmeaustausch beteiligte Flüssigkeit zwischen einer den Block auf einer Seite begrenzenden Einströmkammer und einer den Block auf der gegenüberliegenden Seite begrenzenden

Ausströmkammer erstrecken, wobei sich Fluidwege und Strömungswege für das Hindurchleiten des anderen strömungsfähigen Mediums, beispielsweise der Kühlluft, miteinander abwechseln, d.h. im Block aufeinanderliegen. Als oberer Abschluß des Blockes ist eine Deckplatte vorgesehen. Dadurch, dass

5 gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 die Deckplatte zumindest einen inneren Durchgangskanal aufweist, der sich, die Fluidwege umgehend, als Nebenstromkanal von der Einströmkammer zur Auströmkammer erstreckt, ist dieser Durchgangskanal abhängig von der Druckdifferenz zwischen Einströmkammer und Ausströmkammer mittels einer Druck-

10 begrenzereinrichtung sperrbar oder freigebbar. Erfindungsgemäß ist daher die als Sicherheitseinrichtung gegen einen Aufbau von Überdruck vorgesehene Nebenstromeinrichtung in die Deckplatte des Wärmetauscher-Blockes integriert. Dies führt zu einer wesentlichen Vereinfachung des Aufbaus der Vorrichtung, die in erstrebter Weise einfach und billig herstellbar ist.

15

Bei der Fertigung des Wärmetauscher-Blockes können die die Fluidwege und die die Strömungswege bildenden Bauelemente jeweils übereinander liegend zur Bildung eines Blockes mit gewünschter Anzahl von Elementen verlötet werden, wobei gleichzeitig die die Nebenströmeinrichtung bildende

20 Deckplatte an der Oberseite des Blockes durch Verlöten festgelegt werden kann.

Die Herstellung der Vorrichtung gestaltet sich besonders einfach, wenn als Deckplatte ein Abschnitt eines durch Extrudieren gebildeten Hohlprofilkörpers in Form eines Flachrohres vorgesehen ist, das an beiden Enden durch

25 eine Verschußplatte abgeschlossen ist. Der Strang des Hohlprofilkörpers kann so extrudiert werden, dass sich ein einzügiges Flachrohr ergibt, d. h., dass in der so gebildeten Deckplatte ein einzelner Durchgangskanal ausgebildet ist. In vorteilhafter Weise kann jedoch der Strang des das Flachrohr

bildenden Hohlprofilkörpers so extrudiert werden, dass das Flachrohr zwei innere Durchgangskanäle aufweist. In jedem Falle, d.h. ungeachtet ob ein einziger Durchgangskanal oder mehrere Durchgangskanäle gebildet werden, ist die Wand des Flachrohres mit entsprechenden Durchgangsbohrungen versehen, die in den Endbereichen jedes Durchgangskanales die Fluid-  
5 verbindung zur Einströmkammer und Ausströmkammer ermöglichen.

Vorzugsweise ist für jeden Durchgangskanal des Flachrohres zumindest je eine Druckbegrenzungseinrichtung vorgesehen. Diese können jeweils in  
10 einer der Durchgangsbohrungen in der Flachrohres angeordnet sein.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist als Druckbegrenzungseinrichtung für jeden Durchgangskanal jeweils ein Rückschlagventil in Form eines federbelasteten Sitzventils vorgesehen.  
15

Eine besonders einfache Bauweise ergibt sich, wenn das die Deckplatte bildende Flachrohr an den Enden des Durchgangskanales oder der Durchgangskanäle durch eine Verschlußplatte angeschlossen ist, die beim Lötens des Wärmetauscher-Blockes mit angelötet wird. Wenn sich die Verschluß-  
20 platten über die Enden mehrerer Durchgangskanäle erstrecken, weisen die Verschlußplatten vorzugsweise einen in ihnen ausgebildeten Durchlaß auf, welcher eine Fluidverbindung zwischen den Durchgangskanälen ermöglicht. Dieser Durchlaß kann durch eine in die Verschlußplatten eingearbeitete, langgestreckte Vertiefung gebildet sein, die sich über die Enden der im  
25 Flachrohr befindlichen Durchgangskanäle erstreckt.

Nachstehend ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels im einzelnen erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine stark schematisch vereinfachte Darstellung eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung in Form eines Luft/Flüssigkeits-Kühlers;
- Fig. 2 eine lediglich zur Verdeutlichung der Fluidströmung im Ausführungsbeispiel gedachte Schemaskizze der Nebenstromeinrichtung des Ausführungsbeispiels mit zugeordneten Druckbegrenzungseinrichtungen;
- Fig. 3 eine Schnittdarstellung eines zweizügigen Flachrohres der Nebenstromeinrichtung des Flachrohres, entsprechend der Schnittlinie III/III von Fig. 1 und
- Fig. 4 eine Draufsicht der Innenseite einer Verschlußplatte für den endseitigen Abschluß des in Fig. 3 gezeigten Flachrohres.

In Fig. 1, die in stark schematisch vereinfachter Darstellung ein Ausführungsbeispiel der Erfindung in Form eines Flüssigkeits/Luft-Kühlers in Blockbauweise zeigt, sind eine Einströmkammer für die Zufuhr der zu kühlenden Flüssigkeit und eine Ausströmkammer zur Abgabe der Flüssigkeit mit 1 bzw. mit 3 bezeichnet. Zwischen Einströmkammer 1 und Ausströmkammer 3 weist der Wärmetauscher-Block sich abwechselnde, übereinander liegende Wärmetauschelemente plattenförmiger Gestalt auf, nämlich Fluidführungskörper 5, die innere Fluidwege 7 enthalten, durch die die zu kühlende Flüssigkeit von der Einströmkammer 1 zur Ausströmkammer 3 fließt, sowie Gitterkörper 8, die Strömungswege für hindurchströmende Kühlluft bilden, die Kühllamellen der Gitterkörper 8 bestreicht. Die Fluidführungskörper 5 und die Gitterkörper 8 sind plattenartige Bauelemente mit quadratischem oder rechteckigem Umriß.

Der Wärmetauscher-Block mit seitlicher Einströmkammer 1 und seitlicher Ausströmkammer 3 und dem zwischen ihnen befindlichen Stapel aus Fluid-



führungskörpern 5 und Gitterkörpern 8, welche Bauelemente sämtlich miteinander verlötet sind, ist an der Oberseite durch eine Deckplatte 9 abgeschlossen, die ebenfalls aufgelötet ist. Diese Deckplatte 9 bildet eine Nebenstromeinrichtung für eine Fluidverbindung zwischen Einströmkammer 1 und Ausströmkammer 3 unter Umgehung der Fluidwege 7 in den Fluidführungskörpern 5, siehe die in Fig. 1 und 2 doppellienig eingezeichneten Strömungspfeile, die das Einströmen der Flüssigkeit aus der Einströmkammer 1 in die Deckplatte 9 sowie das Strömen der Flüssigkeit aus der Deckplatte 9 in die Ausströmkammer 3 über federbelastete Kugelrückschlagventile 11 verdeutlichen.

Die durch Federbelastung normalerweise geschlossenen Rückschlagventile 11 bilden eine Druckbegrenzungseinrichtung, die den Flüssigkeitsdurchstrom freigibt, wenn die Druckdifferenz zwischen Einströmkammer 1 und Ausströmkammer 3 einen durch Einstellung der Ventulfederkraft vorgewählten Schwellenwert übersteigt. In Fig. 1 ist lediglich ein Rückschlagventil 11 gezeigt. Im Interesse eines Ventildurchlaßquerschnittes in gewünschter Größe sind jedoch beim vorliegenden Ausführungsbeispiel mehrere hintereinander liegende Rückschlagventile 11 vorgesehen, wie aus Fig. 2 entnehmbar ist, die mit gegenüber Fig. 1 senkrechter Blickrichtung gesehen die Fluidströmung der durch die Deckplatte 9 gebildete Nebenstromeinrichtung durch die Rückschlagventile 11 hindurch, d. h. in die Ausströmkammer 3 hinein, verdeutlicht.

Die Deckplatte 9 ist, wie aus Fig. 3 zu ersehen ist, durch einen Strangabschnitt eines extrudierten Hohlkörperprofils in Form eines Flachrohres gebildet, das beim vorliegenden Beispiel zweizügig ist, also zwei innere Durchgangskanäle 13 aufweist. Beide Enden des die Deckplatte 9 bildenden Flachrohres sind durch je eine Verschußplatte 15 abgeschlossen, die in

Fig. 4 näher dargestellt ist. Durchgangsbohrungen in der Wand des die Deckplatte 9 bildenden Flachrohres bilden die Fluidverbindung zwischen Einströmkammer 1 und den inneren Durchgangskanälen 13 sowie die Fluidverbindung der Durchgangskanäle 13 mit der Ausströmkammer 3. Die der Einströmkammer 1 zugeordneten Durchgangsbohrungen, von denen in Fig. 1 nur eine sichtbar ist, sind mit 17 bezeichnet. Die der Ausströmkammer 3 zugeordneten Durchgangsbohrungen sind mit 19 bezeichnet. Entsprechend der beim Ausführungsbeispiel vorgesehenen Anzahl von zwei Durchgangskanälen 13 sind beim vorliegenden Beispiel zwei Durchgangsbohrungen 17 an der Einströmkammer 1 und zwei Durchgangsbohrungen 19 an der Ausströmkammer 3 vorgesehen.

Wie aus Fig. 2 entnehmbar ist, ist in jeder Durchgangsbohrung 19 ein Rückschlagventil 11 angeordnet, um, wie bereits oben angedeutet, einen ausreichend großen Ventilsdurchtrittsquerschnitt zu erreichen, ohne übermäßig große Ventile verwenden zu müssen. Um an den Enden des die Deckplatte 9 bildenden Flachrohres eine Fluidverbindung zwischen den beiden Durchgangskanälen 13 zu ermöglichen, sind die Verschlussplatten 15 mit einer eingearbeiteten, vertieften, langgestreckten Nut 21 versehen. Bei mit der Deckplatte 9 an den Enden der Durchgangskanäle 13 verlöteten Verschlussplatten 15 erstreckt sich die Nut 21 über die Enden beider Durchgangskanäle 13, wie beim Vergleichen der Fig. 3 und 4 ersichtlich ist, wodurch ein Durchlaß gebildet wird, der eine Fluidverbindung zwischen den Durchgangskanälen 13 an deren beiden Enden herstellt.

Um im fertigen Zustand der Vorrichtung einen Zugang zu den als Druckbegrenzungseinrichtung dienenden Rückschlagventilen 11 zu ermöglichen, sind in der Wand des die Deckplatte 9 bildenden Flachrohres Zugangsbohrungen 23 ausgebildet, die dem betreffenden Rückschlagventil 11 jeweils

gegenüberliegend ausgebildet sind, siehe Fig. 1 und 3. Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, sind die Zugangsbohrungen 23 durch ein Verschlußteil 25 abschließbar, bei dem es sich um ein eingeschraubtes Deckelteil oder dergleichen handeln kann.

- 5 Bei einer nicht näher dargestellten Ausführungsform der Vorrichtung kann die jeweilige Druckbegrenzungseinrichtung 11 auch aus einem mittels Druck und/oder Temperatur angesteuerten Schließteil bestehen, beispielsweise in Form eines temperaturabhängigen Dehnstoffelementes. Ist das zu kühlende Medium kalt, baut es in der Vorrichtung auch einen entsprechend
- 10 hohen Druck auf und die Druckbegrenzungseinrichtung 11 hat die Bypass-Funktion des Kühlers freizugeben. Steigt die Temperatur des zu kühlenden Mediums dann an und ist dergestalt dünnflüssig, kann es den Kühler unter Umgehung der Bypass-Funktion unmittelbar durchströmen, indem bei höherer Temperatur das Schließteil den Bypass verschließt. Ein dahingehendes
- 15 Schließteil läßt sich beispielsweise durch ein Dehnstoffelement entsprechend realisieren.

- Die erfindungsgemäße Bypass-Vorrichtung läßt sich auch nachträglich an bestehende Kühler anschließen, da vorzugsweise die Bypass-Vorrichtung
- 20 eine Höhe aufweist, die einem Fluidkanal 7 sowie einem nachfolgenden Lamellenkanal 8 in der Bauhöhe entspricht. Entfernt man mithin bei einer bereits ausgelieferten Kühleinrichtung die dahingehende obere Lamellenreihe nebst Fluidkanal, ist Bauraum geschaffen, um die in der Höhe standardisierte Bypass-Vorrichtung nachträglich anzubringen und anzuschwei-
- 25 ßen, so daß eine nachträgliche Nachrüstung mit der Bypass-Vorrichtung ohne weiteres möglich ist, ohne daß die Kühlleistung der derart umgebauten Kühlvorrichtung wesentlich reduziert wäre.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Wärmeaustausch zwischen strömungsfähigen Medien,  
von denen zumindest eines in flüssigem Zustand ist, mit einem Wärme-  
5 tauscher-Block, der auf einer Seite durch eine Einströmkammer (1) und  
auf der gegenüberliegenden Seite durch eine Ausströmkammer (3) für  
Zufuhr bzw. Abfuhr des flüssigen Mediums begrenzt ist, der Fluidwege  
(7) für das flüssige Medium, die sich durch den Block von der Einström-  
kammer (1) zur Ausströmkammer (3) erstrecken und durch zwischen ih-  
10 nen befindliche Strömungswege (8) für das Hindurchleiten des anderen  
strömungsfähigen Mediums voneinander getrennt sind, sowie eine  
Deckplatte (9) aufweist, die sich, die Fluidwege (7) und Strömungswege  
(8) überdeckend, von Einströmkammer (1) zur Ausströmkammer (3) er-  
streckt und den Block an einem Ende abschließt, dadurch gekennzeich-  
15 net, dass die Deckplatte (9) zumindest einen inneren Durchgangskanal  
(13) aufweist, der sich, die Fluidwege (7) umgehend, als Nebenstromka-  
nal von der Einströmkammer (1) zur Ausströmkammer (3) erstreckt,  
durch zumindest eine Druckbegrenzungseinrichtung (11) sperrbar und  
durch Öffnen der Einrichtung (11) aufgrund einer zwischen Einström-  
20 kammer (1) und Ausströmkammer (3) herrschenden, einen vorbestimm-  
ten Schwellenwert überschreitenden Druckdifferenz freigebbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Deckplat-  
te ein Abschnitt eines durch Extrudieren gebildeten Hohlprofilkörpers in  
25 Form eines Flachrohres (9) vorgesehen ist, das an beiden Enden durch  
eine Verschlussplatte (15) abgeschlossen ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass in der  
Wand des Flachrohres (9) in dessen an die Einströmkammer (1) und die

Ausströmkammer (3) angrenzenden Endbereichen Durchgangsbohrungen (17, 19) ausgebildet sind, die eine Fluidverbindung zwischen dem zumindest einen Durchgangskanal (13) des Flachrohres (9) und der Einströmkammer (1) und der Ausströmkammer (3) bilden.

5

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Flachrohr (9) zwei innere Durchgangskanäle (13) aufweist, die jeder über Durchgangsbohrungen (17, 19) mit der Einströmkammer (1) bzw. der Ausströmkammer (3) in Verbindung sind.

10

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass für jeden Durchgangskanal (13) des Flachrohres (9) zumindest je eine Druckbegrenzungseinrichtung (11) vorgesehen ist.

- 15 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckbegrenzungseinrichtung (11) für jeden Durchgangskanal (13) in einer die Wand des Flachrohres (9) durchdringenden Durchgangsbohrung (17, 19) angeordnet ist.

- 20 7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckbegrenzungseinrichtungen (11) jeweils in der den Durchgangskanal (13) mit der Ausströmkammer (3) verbindenden Durchgangsbohrung (19) vorgesehen sind.

- 25 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass als Druckbegrenzungseinrichtung jeweils ein Rückschlagventil (11) in Form eines federbelasteten Sitzventiles vorgesehen ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass in der Wand jedes Durchgangskanales (13) in dem dem Rückschlagventil (11) gegenüberliegenden Bereich eine den Zugang zum Ventil (11) ermöglichende Zugangsbohrung (23) ausgebildet ist, die durch ein Verschlußteil (25) abschließbar ist.
- 5
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass in den die Enden des Flachrohres (9) abschließenden Verschlußplatten (15) eine Fluidverbindung zwischen den Durchgangskanälen (13) bildender Durchlaß (21) ausgebildet ist.
- 10
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchlaß der Verschlußplatten (15) durch eine in sie eingearbeitete, langgestreckte Vertiefung (21) gebildet ist, die sich über die Enden der im Flachrohr (9) befindlichen Durchgangskanäle (13) erstreckt.
- 15
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweilige Druckbegrenzungseinrichtung (11) aus einem mittels Druck und/oder Temperatur angesteuerten Schließteil besteht.

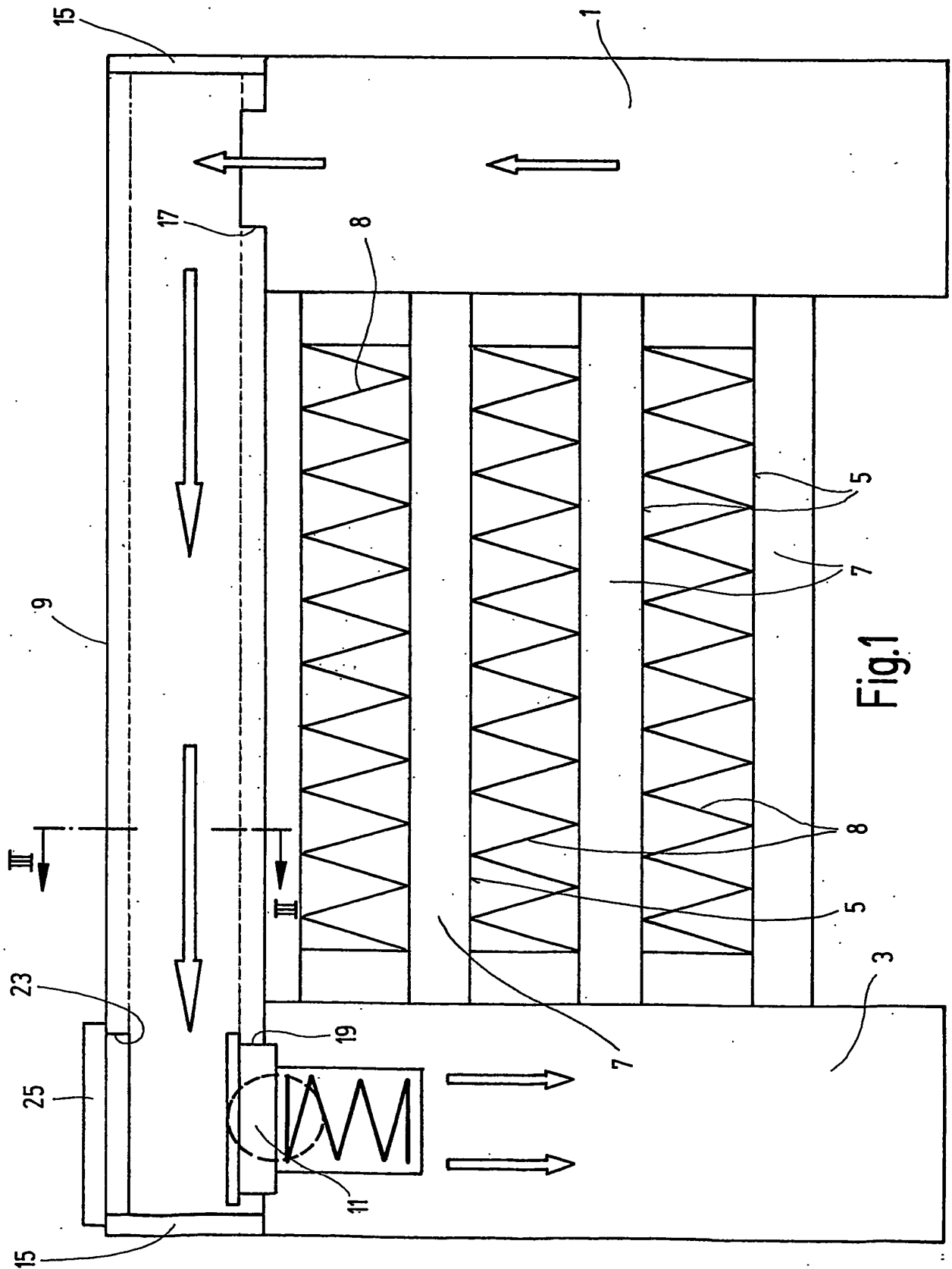


Fig.1

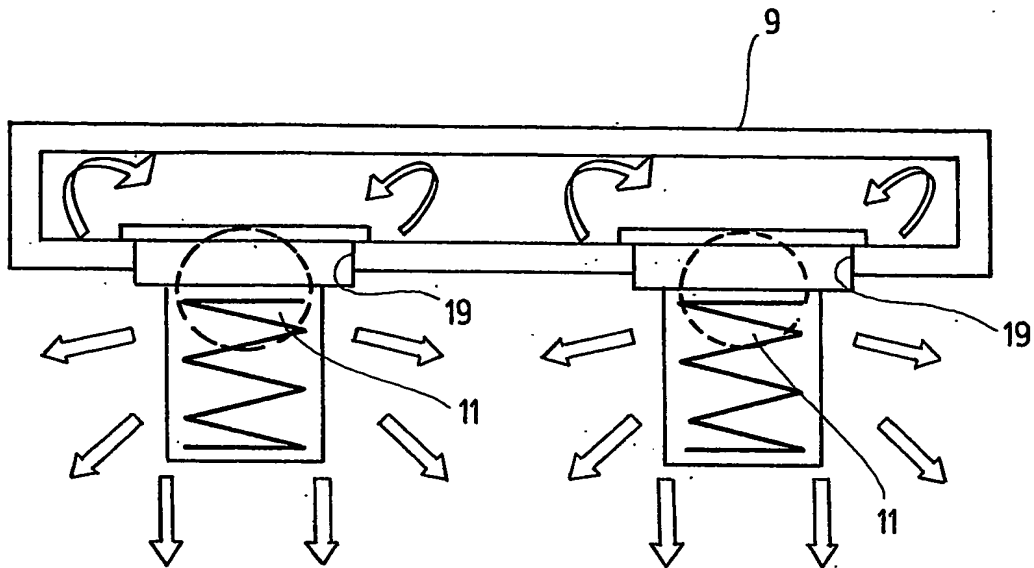


Fig.2



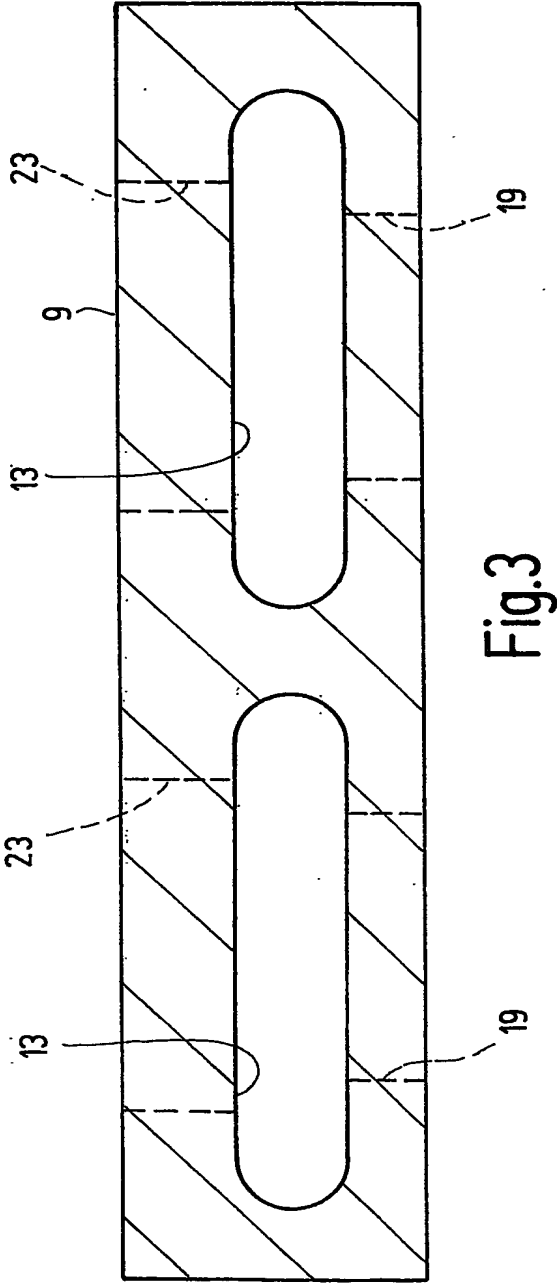


Fig.3

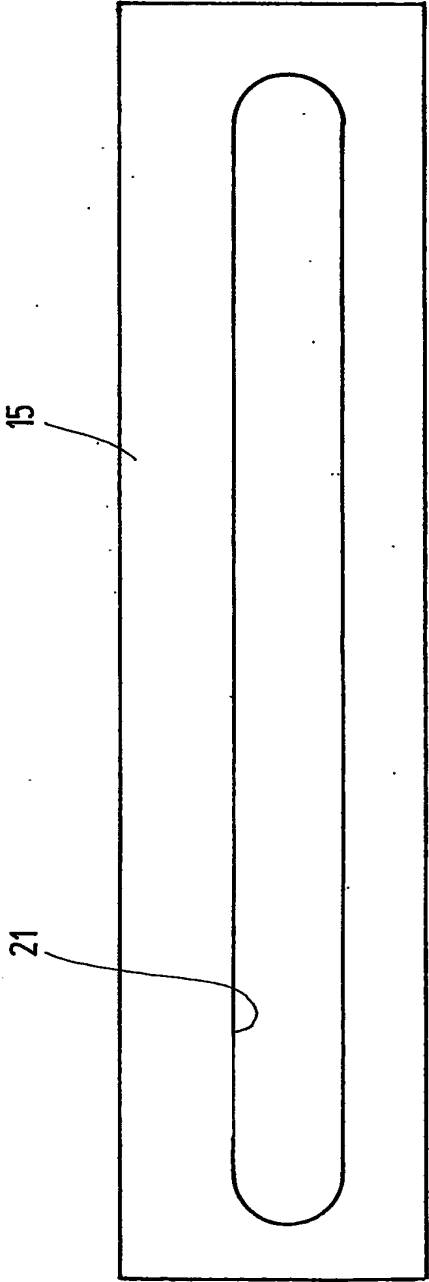


Fig.4

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F28F9/00 F28F 2

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F01M F28F F28D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 42 32 366 A (LAENGERER & REICH GMBH & CO) 31 March 1994 (1994-03-31)	1,2,8,12
Y	abstract column 6, line 30 - line 32; figures	3,4
Y	WO 01 31264 A (DURAMAX MARINE LLC) 3 May 2001 (2001-05-03) page 11, line 9 - line 12; figures 6,7	3,4
X	US 3 034 770 A (HIERSCH FREDERICK A) 15 May 1962 (1962-05-15) the whole document	1,2,8,12
A	US 5 555 930 A (LU JAMES W B) 17 September 1996 (1996-09-17) abstract; figures	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 September 2003

Date of mailing of the international search report

11/09/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mootz, F

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/04605

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4232366	A	31-03-1994	DE 4122904 A1	14-01-1993
			DE 4232366 A1	31-03-1994
			EP 0526687 A1	10-02-1993
WO 0131264	A	03-05-2001	AU 2747201 A	08-05-2001
			BR 0015212 A	18-06-2002
			CA 2389845 A1	03-05-2001
			CN 1382089 T	27-11-2002
			EP 1242278 A2	25-09-2002
			WO 0131264 A2	03-05-2001
			US 2002162643 A1	07-11-2002
US 3034770	A	15-05-1962	NONE	
US 5555930	A	17-09-1996	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 IPK 7 F28F9/00 F28F0002

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RESEARCHIERTE GEBIETE**

Researchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 F01M F28F F28D

Researchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die researchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 42 32 366 A (LAENGERER & REICH GMBH & CO) 31. März 1994 (1994-03-31)	1,2,8,12
Y	Zusammenfassung Spalte 6, Zeile 30 - Zeile 32; Abbildungen	3,4
Y	WO 01 31264 A (DURAMAX MARINE LLC) 3. Mai 2001 (2001-05-03) Seite 11, Zeile 9 - Zeile 12; Abbildungen 6,7	3,4
X	US 3 034 770 A (HIERSCH FREDERICK A) 15. Mai 1962 (1962-05-15) das ganze Dokument	1,2,8,12
A	US 5 555 930 A (LU JAMES W B) 17. September 1996 (1996-09-17) Zusammenfassung; Abbildungen	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. September 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

11/09/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mootz, F

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/04605

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Art der Veröffentlichung	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4232366	A	31-03-1994	DE 4122904 A1	14-01-1993
			DE 4232366 A1	31-03-1994
			EP 0526687 A1	10-02-1993
WO 0131264	A	03-05-2001	AU 2747201 A	08-05-2001
			BR 0015212 A	18-06-2002
			CA 2389845 A1	03-05-2001
			CN 1382089 T	27-11-2002
			EP 1242278 A2	25-09-2002
			WO 0131264 A2	03-05-2001
			US 2002162643 A1	07-11-2002
US 3034770	A	15-05-1962	KEINE	
US 5555930	A	17-09-1996	KEINE	